

INFORMATIONS TECHNIQUES

QU'EST-CE QU'UNE MEULE ?

Une meule est un outil de précision portant des milliers de points de coupe. Elle est constituée de grains d'abrasif maintenus ensemble par une matrice de liant, et séparés par des pores. Les grains d'abrasif constituent les points de coupe tandis que le liant est destiné à maintenir ensemble les grains. Les pores (espaces vides entre les grains) permettent la circulation du liquide de refroidissement et l'évacuation des copeaux du matériau usiné.

Lorsque la meule en rotation est mise en contact avec le matériau de la pièce, les grains abrasifs génèrent des petits copeaux.

Sous l'effet des efforts subis pendant le meulage, les grains d'abrasifs s'usent et s'émeussent, provoquant un dégagement de chaleur et une augmentation du frottement et de la pression nécessaire sur la meule.

L'augmentation des forces de meulage provoque soit la rupture de l'abrasif, laquelle expose de nouvelles arêtes de coupe, soit une fracture des ponts de liant maintenant les grains d'abrasif. Dans ce dernier cas, de nouveaux grains abrasifs se trouvent exposés pour couper la pièce.

Dans les applications normales des meules vitrifiées, il est nécessaire de dresser la meule.

En faisant varier les propriétés de l'abrasif, du liant et de la composition de la meule, il est possible d'obtenir des meules avec une grande variété de caractéristiques différentes.

ABRASIFS

Les abrasifs synthétiques modernes permettent un contrôle précis des propriétés et de la forme des grains abrasifs, ce qui permet de fabriquer des meules aux caractéristiques de coupe constante.

Norton propose un large choix d'abrasifs couvrant de nombreuses caractéristiques de meulage afin de garantir une efficacité optimale et de répondre aux exigences de l'industrie d'aujourd'hui.

Taille des grains abrasifs

La granulométrie est d'une grande importance dans l'aptitude d'une meule à donner l'enlèvement de matière et la finition voulus. Cette valeur est indiquée par un nombre qui augmente en proportion inverse de la taille des grains.

Par exemple, un grain de 10 a une taille médiane d'environ 2 mm, contre 0,25 mm pour un grain de 60.

Les granulométries des meules Norton correspondent à la norme européenne établie par la FEPA.

Un abrasif de meulage idéal conserve son tranchant en s'émeussant le moins possible et, lorsqu'il commence à s'émeusser, il se fracture, révélant de nouvelles arêtes de coupe. Les grains employés dans la fabrication d'abrasifs agglomérés se classent en trois grandes catégories :

COMPRENDRE LES SPECIFICATIONS

ABRASIF			TAILLE DES GRAINS			GRADE			STRUCTURE		LIANT
OXYDE D'ALUMINIUM	CARBURE DE SILICIUM	ABRASIF CERAMIQUE A BASE D'OXYDE D'ALUMINIUM	GROS	MOYEN	FIN	TENDRE	MOYEN	DUR	FERME	OUVERT	
A	37C	SGB	12	30	80	E	I	Q	5	10	VS
19A	39C	3SG	16	36	90	F	J	R		11	VXP
25A		5SG	20	46	100	G	K	S		12	VXPM
38A		1TGP	24	54	120	H	L	T			VTECH
40A				60				M			
57A				70				N			
86A								O			
IPA				60		EH				17	VTX
						XH				20	
		ES5		60	80		J	L			VX
							K				

ABRASIFS

TYPE D'ABRASIF	DESCRIPTION
A	Forme particulièrement robuste d'oxyde d'aluminium. Sa dureté est due à la présence de 3 % d'oxyde de titane. Calciné à basse température, cet abrasif conserve sa couleur marron naturelle. Une température de fusion supérieure provoque une oxydation supplémentaire du titane, donnant une couleur gris-bleu. L'alumine normale marron A convient pour l'ébarbage manuel (touret) et la production de pierres à affûter.
19A	Mélange d'abrasifs A et 38A. Cet abrasif propose un compromis des caractéristiques du A et du 38A. Fourni sur certaines meules standards pour l'affûtage, il s'utilise principalement pour la rectification centerless.
38A	Oxyde d'aluminium blanc (pur à 99,8%). L'oxyde d'aluminium le plus friable et coupant. Cet abrasif est fourni sur tous les types de meules standards, idéal sur les aciers et alliages durs et sensible à la chaleur. S'utilise le plus souvent pour l'affûtage des outils et des lames en acier à coupe rapide et en fonte. Le type 38A s'utilise pour toutes les opérations de rectification cylindrique, plane et centerless.
57A	Oxyde d'aluminium semi-pur fondu (pur à 98%). La grande pureté du 57A fait de ce produit un abrasif à usage général performant. Grâce à sa polyvalence, il s'utilise de manière très polyvalente sur rectification centerless. Le traitement U (57A) est un revêtement céramique appliqué à cet abrasif pour accroître sa durée de vie sur les meules de tronçonnage à liant résine. Ce produit est utilisé dans la gamme de meules de tronçonnage résinoïdes.
86A	L'oxyde d'aluminium rose est une forme d'alumine hautement raffinée, et contenant une faible proportion d'oxyde de chrome. Cet ajout rend le 86A légèrement plus robuste que le 38A. Cet abrasif est notamment proposé dans la gamme de meules sur tige et de meules de rectification plane.
SGB	Mélange d'abrasifs haute qualité comportant une concentration moyenne d'abrasif céramique Norton SG.
3SG	Mélange d'abrasifs haute qualité comportant une concentration élevée d'abrasif céramique Norton SG.
5SG	Mélange d'abrasifs haute qualité comportant une concentration très élevée d'abrasif céramique Norton SG.
37C	Carbure de silicium noir. Fourni principalement avec les meules résines de tronçonnage et d'ébarbage ou les meules vitrifiées pour la rectification du caoutchouc et de la pierre.
39C	Carbure de silicium vert (haute pureté) Idéal pour l'affûtage des outils de coupe en carbure de tungstène, les opérations sur céramique ou sur le verre.

TYPES DE LIANT

VITRIFIEES

Les liants vitrifiés sont les plus courants pour les opérations de précision. La porosité et la résistance des meules comprenant ce liant assurent un fort enlèvement de matière, leur rigidité permettant d'obtenir une haute précision. Ne sont pas sensibles à l'eau, à l'acide, aux huiles ou aux variations de température ordinaires. Les liants vitrifiés les plus répandus sont :

V	V correspond au liant vitrifié à haute température d'origine, il s'utilise généralement lorsque des meules plus dures sont nécessaires
VS	VS est un système de liant vitrifié haute performance, à faible température, très polyvalent utilisé dans pratiquement toutes les applications et principalement pour l'affûtage, la rectification cylindrique intérieure et extérieure, centerless et plane.
VTECH	Liant haute technologie à basse température, utilisé avec les abrasifs conventionnels, recommandé dans les applications de pointe pour optimiser les performances et les paramètres de dressage
VX	Le liant VX permet une meilleure tenue d'angle/de forme dans la plupart des applications - c'est le liant idéal pour les abrasifs céramiques SG
VXP	Liant VX à porosité induite destiné aux grandes surfaces de contact et rectification plane.

TYPES DE LIANT

ORGANIC

Ces liants s'utilisent sur deux types de meules. Premièrement sur les meules d'ébarbage utilisées sur machines portatives ou fixes. Deuxièmement, les meules de tronçonnage, non renforcées ou renforcées, sur machines fixes ou portatives. Les liants organiques les plus courants sont :

EBARBAGE

B & B3	Meules de fonderie : liant polyvalent donnant des résultats satisfaisants sur la plupart des applications
B28	Meules de fonderie : Liant haute qualité adapté à la plupart des applications techniques nécessitant des machines à haute puissance

TRONÇONNAGE

BF1	Liant spécifique assurant une qualité de coupe optimale à sec ou sous arrosage.
BF3	Liant nouvelle génération garantissant la meilleure durée de vie dans les opérations de coupe à sec ; polyvalent et longue durée de vie. Idéal pour les applications sévères
B24	Liant nouvelle génération utilisé sur les meules de tronçonnage en carbure de silicium offrant les meilleures performances et une qualité de coupe optimale sur métaux non ferreux sous arrosage.
B25	Liant polyvalent standard offrant durabilité et liberté de coupe dans une large gamme de matériaux et d'applications. S'utilise également en coupe sous arrosage sur des grades plus tendres
B26	Liant nouvelle génération utilisé sur les meules de tronçonnage en oxyde d'aluminium offrant les meilleures performances et une qualité de coupe optimale sur métaux ferreux sous arrosage.
B65	Liant traditionnel offrant de bonnes performances et une longue durée de vie à sec

GRADES DE MEULE

Le grade indique la résistance relative du liant, qui retient les grains abrasifs d'une meule. Le grade est représenté dans la spécification par des lettres en ordre alphabétique du plus dur au plus tendre. En ce qui concerne le grade, il est recommandé de respecter les règles suivantes :

UTILISER UNE MEULE TENDRE

- Pour les matériaux durs tels que les aciers traités et les carbures
- Pour les grandes surfaces de contact
- Pour enlèvement de matière rapide

UTILISER UNE MEULE DE GRADE DUR

- Pour les matériaux tendres
- Pour les surfaces de contact petites ou étroites
- Pour une durée de vie accrue

ECHELLE DES GRADES

E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
					CYLINDRIQUE/SANS CENTRES												
RECTIFICATION PLANE																	
					RECTIFICATION INTERIEURE												
				AFFUTAGE													
					RECTIFICATION DE FILETS												
	ORGANIQUES NON RENFORCEES																
											ORGANIQUES RENFORCEES						

DISPONIBILITE

TYPE D'ABRASIF	LIANT	COULEUR DE L'ABRASIF
IPA	VTX	Blanc
SGB-3SG-5SG-ES5-1TGP	VX-VXP	Bleu
A-19A	VS	Marron
86A	VS-VXP-VTECH	Rose
38A	VS	Blanc
37C	V-VP	Noir
39C	V-VS	Vert

CHOISIR LE BON PRODUIT

Neuf paramètres sont à prendre en compte lors du choix d'une meule pour une application donnée :

- Le matériau à meuler, son type et sa dureté
- La quantité de matière à enlever
- La géométrie de la pièce et l'état de surface désiré
- La machine, son type, sa puissance et son état
- Les vitesses de rotation et d'avance
- La surface de contact
- Le liquide d'arrosage éventuellement utilisé, meulage sous arrosage ou à sec
- La sévérité de l'opération de meulage
- La méthode de dressage

MATÉRIAU À RECTIFIER

Le type de matériau influe sur le choix de l'abrasif, la taille du grain et le grade. Les abrasifs à base d'alumine sont ceux qui conviennent le mieux à la rectification des matériaux à forte résistance à la traction comme l'acier et les fontes ductiles. Les types d'alumine les plus friables sont préférés pour les aciers les plus durs et pour les applications à grande surface de contact.

Les abrasifs à carbure de silicium sont les produits les mieux adaptés pour rectifier et couper les matériaux à faible résistance à la traction et les matériaux non métalliques.

De la dureté du matériau dépend le degré de pénétration de l'abrasif. C'est pourquoi il faut des meules à granulométrie plus fine pour les matériaux durs, et à granulométrie plus grossière pour les matériaux plus tendres.

Pour une meilleure efficacité, le grade doit être adapté à la dureté du matériau.

De manière générale, plus le matériau est dur, plus le grade de la meule doit être tendre.

QUANTITE DE MATIERE A RETIRER

Ces paramètres influent sur le choix de la granulométrie et du type de liant.

Les applications à fort enlèvement de matière, ébarbage par exemple, nécessitent des meules à gros grains, en général de 12 à 24. Les finitions et les tolérances serrées fixées pour les pièces nécessitent des granulométries plus fines.

La dernière finition est souvent obtenue par planage. On cesse d'appliquer une profondeur de passe, et on laisse la meule travailler jusqu'à ce que les étincelles cessent presque complètement.

ETAT DE SURFACE

L'état de surface obtenu par rectification dépend fortement de la granulométrie de la meule.

Le tableau suivant montre la plage des finitions pouvant être réalisées avec différentes granulométries dans les applications conventionnelles de rectification de précision, ainsi que le rayon minimum pouvant être assuré avec chacune.

D'autres paramètres peuvent affecter l'état de surface obtenu, notamment les suivants :

- Les opérations avec débit de matière important par profondeur de passe donnent des finitions situées dans la partie des plus gros grains de la gamme
- Les applications de rectification en plongée imposent de choisir une granulométrie plus fine d'une taille que celle indiquée
- La technique de dressage et le type de matériau peuvent aussi influencer sur l'état de surface obtenu

GUIDE D'UTILISATION

■ Hautement recommandé

ETAT DE SURFACE ET GRANULOMÉTRIE

FINITION		TAILLE DU GRAIN							
		46	60	80	100	120	150	180	220
µm Ra									
1,10		■							
0,80		■							
0,70		■							
0,50			■						
0,40			■						
0,35			■	■					
0,25			■	■					
0,20				■	■				
0,17				■	■	■			
0,14					■	■	■		
0,12						■	■	■	
0,10							■	■	■
0,08								■	■
0,05									■
RAYON MINIMUM	DIMENSIONS (mm)	0,75	0,50	0,40	0,25	0,20	0,18	0,13	0,10

Comment obtenir de meilleures finitions de surface

Il est possible d'obtenir des rugosités plus fines que celles indiquées dans le tableau précédent en changeant de technique de dressage. On peut, d'une part, réduire l'avance du dresseur à chaque tour de la meule, mais aussi réduire l'avance et la vitesse transversale lors du meulage lui-même, ce qui a pour effet de réduire l'enlèvement de matière. Cette dernière solution ne trouvera évidemment qu'une application limitée en production, mais elle pourra s'avérer très utile dans les ateliers d'outillage.

MACHINE

La rapidité de l'enlèvement de matière dépend de la puissance de la machine.

Toute dégradation de l'état des roulements et des glissières de la machine risque d'engendrer des vibrations et, par voie de conséquence, une usure prématurée de la meule. On peut compenser partiellement ce phénomène avec une meule de grade plus dur ou un abrasif plus résistant, mais la solution la plus efficace consiste à apporter à la machine la maintenance recommandée par son fabricant.

VITESSES DE ROTATION ET D'AVANCE

Les effets des vitesses de rotation et d'avance sont résumés dans le tableau suivant :

EFFET SUR L'ACTION DE MEULAGE

VITESSE	AUGMENTEE	DIMINUEE
Vitesse de la meule *	Plus dur	Plus tendre
Vitesse de travail	Plus tendre	Plus dur
Vitesse transversale	Plus tendre	Plus dur
Vitesse de plongée	Plus tendre	Plus dur

*Ne jamais dépasser la vitesse périphérique maximum (en m/s) spécifiée pour la meule

SURFACE DE CONTACT

La surface de contact affecte le choix du grade et de la structure de la meule. Les grandes surfaces de contact, comme celles des machines à segments, par exemple, donnent généralement de faibles pressions, et nécessitent des meules plus tendres, à structure ouverte. Les meules à porosité induite sont les plus efficaces pour les très grandes surfaces de contact. A l'inverse, les petites surfaces de contact comme celles des meuleuses cylindriques, par exemple, nécessitent des grades plus durs et des structures plus fermées.

La taille de la pièce peut également influencer sur la surface de contact. En général, plus la pièce est grande par rapport au diamètre de la meule, plus la surface de contact est grande, et plus la meule doit être tendre.

LIQUIDE D'ARROSAGE

Le meulage à sec avec des meules vitrifiées nécessite des meules plus tendres d'un ou deux grades que le meulage sous arrosage.

SÉVÉRITÉ DE L'OPÉRATION DE MEULAGE

Ce paramètre peut affecter le choix du type d'abrasif et du grade, voire du type de liant. Si la meule subit des chocs, comme lors de l'ébarbage, on préférera un liant résinoïde. De façon générale, plus l'opération est sévère, plus la meule doit être dure, et plus l'abrasif doit être résistant. La sévérité de l'opération peut être due à la rapidité de l'avance, de la rotation ou des mouvements transversaux, ou encore à un contact intermittent. Ce dernier cas est habituellement dû à la géométrie de la pièce, lorsqu'elle exerce une action de dressage sur la meule.

DRESSAGE ET AVIVAGE DES MEULES

Le dressage et l'avivage des meules sont souvent considérés comme une seule et même opération, dans la mesure où ils sont fréquemment effectués simultanément. Le dressage est destiné à assurer la concentricité et éventuellement à donner un profil à la face de la meule, tandis que l'avivage a pour but de donner le pouvoir de coupe désiré.

DIAMANT A POINTE UNIQUE OU MULTIPLE

Les dresseurs diamant sont préférés pour obtenir des tolérances serrées, des finitions fines, un travail rapide et une bonne flexibilité.

En faisant varier la profondeur de coupe par passe et la vitesse transversale, on peut obtenir différentes surfaces de meule, et donc différents pouvoirs de coupe.

On trouvera ci-après des recommandations générales sur le dressage au diamant à pointe unique.

	DEGROSSISSAGE	FINITION
Avance du diamant en mm par passe	0,025mm	0,012-0,020mm
Vitesse transversale en mm / tour de meule	0,18mm	0,10mm

Le diamant doit toujours être appliqué dans l'axe de la meule, avec un angle de traînée de 5 à 15 degrés.

TAILLE DU DIAMANT

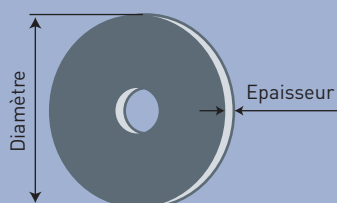
La taille du diamant est importante dans le choix d'un outil de dressage, et plusieurs autres paramètres sont à prendre en compte dans ce choix. Par exemple, les meules à gros grain nécessitent un diamant plus gros que les meules à grain fin. Si l'on veut une finition fine, un diamant trop gros risque de compromettre la finition. On a aujourd'hui tendance à abandonner les dresseurs à pointe unique, et à leur préférer les dresseurs à pointes multiples, dont la forme épouse le profil voulu.

La formule suivante, utile pour déterminer la taille d'un diamant à pointe unique, consiste à multiplier le diamètre de la meule par son épaisseur :

Diamètre de la meule (mm) x épaisseur (mm)

POINTE UNIQUE

MULIPLIER LE DIAMETRE DE LA MEULE PAR SON EPAISSEUR

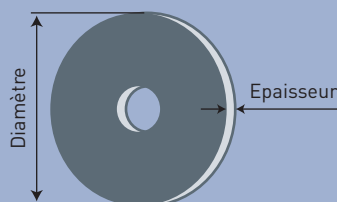


Diamètre x épaisseur (mm)	Carat
<6000	0,33 Carat
6000-18000	0,50 Carat
>18000	1,0 Carat

Toujours employer un liquide de refroidissement lors du dressage

MULTI-POINTES

MULIPLIER LE DIAMETRE DE LA MEULE PAR SON EPAISSEUR



Diamètre x épaisseur (mm)	Carat
<30000	1,3 Carat
30000-60000	2,5 Carat
>60000	5,0 Carat

Toujours employer un liquide de refroidissement lors du dressage

LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Le dressage au diamant doit toujours être effectué avec un abondant apport de liquide de refroidissement. Le liquide doit arriver à plein débit avant que le diamant ne touche la meule. La durée de vie du diamant se trouvera sensiblement réduite si on le laisse chauffer avant de le refroidir brusquement, comme cela peut se produire en cas de débit intermittent du liquide de refroidissement.

ROTATION DE L'OUTIL DE DRESSAGE

Pour assurer au diamant une durée de vie maximale, les outils de dressage à pointe unique ou multiple doivent être systématiquement retournés tous les quatre ou cinq dressages afin que l'arête générée par l'angle de traînée soit constamment présentée à la meule.

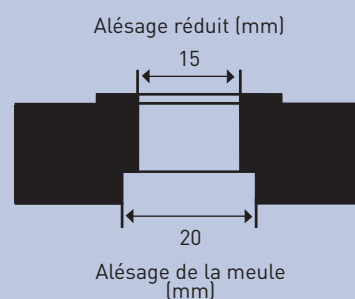
BAGUES DE REDUCTION

BAGUES DE REDUCTION

Des bagues de réduction en plastique peuvent être utilisées pour adapter les meules à différentes tailles de broche.

Ces bagues permettent de réduire la taille de l'alésage afin que la meule soit montée en toute sécurité sur un axe d'un diamètre inférieur.

- Les bagues de réduction ne doivent jamais être en contact avec le flasque
- Ne pas utiliser de bagues de réduction sur les meules d'une épaisseur inférieure à 6 mm et supérieure à 50 mm
- Toujours utiliser une bague de réduction sur chaque côté de la meule lorsque celle-ci est d'une épaisseur suffisante pour permettre un positionnement correct
- Ne jamais utiliser de bagues de réduction pour réduire l'alésage en-dessous du minimum spécifié dans le code de sécurité établi par la FEPA
- Ne jamais utiliser de bagues de réduction en plastique sur machines portatives



ALESAGE DE LA MEULE (mm)	REDUCTION DE (mm)	BAGUE DE REDUCTION
50,8	35	07660704766
32	25	07660717540
32	20	07660717538
31,75	15,88	07660704757
31,75	12,7	07660704755
20	16	07660717530
20	15	07660717529
20	13	07660717527
20	12	07660717525
20	10	07660717524
16	6	00510008919

MONTAGE

Une meule ne doit être montée que sur la machine à laquelle elle est destinée. La vitesse de l'arbre sur lequel elle est montée ne doit en aucun cas dépasser la vitesse de rotation maximum spécifiée pour la meule à sa taille d'origine. La meule doit s'installer librement, mais sans jeu excessif sur l'arbre ou sur le diamètre d'entraînement des flasques. Les meules, buvards et les flasques doivent être exempts de corps étrangers. Certaines meules portent un repère de positionnement (vers le bas). On veillera à placer ce repère à la position indiquée par le fabricant.

BUVARDS

Sauf dérogation particulière, les meules doivent toujours être montées avec des buvards. Ces buvards doivent avoir un diamètre légèrement supérieur à celui des flasques, et être exempts d'éraflures, d'ondulations ou d'autres détériorations.

FLASQUES DE SERRAGE

Les flasques de montage sont destinés à fixer la meule sur la machine et à lui transférer le mouvement. Ils doivent être conçus de façon, que leur diamètre ne doit pas être inférieur à un tiers de celui de la meule.

La surface des flasques doit être plane, et exempte de bavures, d'indentations, de traces de choc et d'autres détériorations. Les flasques doivent être égaux en diamètre et en surface d'appui, et ils doivent être d'une forme à embrèvement ou à dégagement adaptée.

Le flasque arrière doit être entraîné par l'axe de la machine, soit par l'intermédiaire d'une clavette, soit par montage serré sur l'axe.

Les flasques doivent être exactement perpendiculaires à l'axe de la machine.

Les vis de serrage (écrou central) doivent être suffisamment serrées pour maintenir la meule et empêcher tout glissement, mais sans excès. Si le système de montage comporte plusieurs vis, celles-ci doivent être serrées alternativement et de façon uniforme, en respectant une séquence diamétrale.

Dans la plupart des cas, il est préférable de serrer l'écrou à la main, avec l'outil adéquat (clé plate ou à pipe) jusqu'à l'arrêt. Grâce à cette technique, il est très rare que la meule soit insuffisamment serrée, et virtuellement impossible qu'elle le soit excessivement. Les vis destinées au montage de meules à écrous noyés doivent être assez longues pour qu'une longueur de filetage suffisante soit engagée, mais sans dépasser de l'insert de la meule.

On trouvera dans la norme de sécurité de la FEPA les types de flasques recommandés.

ATTENTION

Une fois la meule montée, se tenir à l'écart, en s'assurant que personne ne se trouve en face de la meule, et la laisser tourner à vide pendant deux minutes. Toute meule montée à nouveau doit être traitée comme si elle était neuve.

MEULES À BOISSEAU TYPE 06 – MACHINES FIXES

Le diamètre du flasque et celui du buvard papier doivent être inférieurs au diamètre de l'embrèvement du boisseau afin d'éviter tout risque de pression radiale sur la meule. Pour les travaux de meulage lourd, le flasque arrière peut être plus grand que l'autre, mais le diamètre de l'embrèvement des deux des deux flasques doit être égal.

MEULES SUR TIGE

Les dimensions des tiges doivent convenir au mandrin employé, et le porte-à-faux d'axe correspondant à la vitesse de la machine doit être respecté.

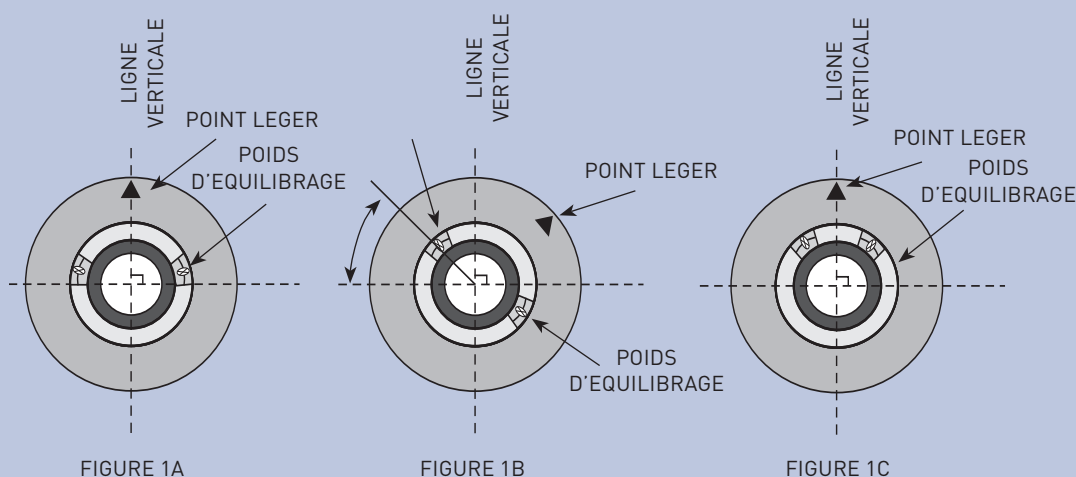
SEGMENTS

Les segments sont maintenus par un bridage spécial, comportant un système de réglage permettant de compenser l'usure des segments. Afin d'éviter les ruptures, les segments ne doivent pas dépasser de plus de 1,5 fois leur épaisseur, et ils doivent être montés avec les buvards en haut.

EQUILIBRAGE DES MEULES

La plupart des meules Norton sont équilibrées conformément au minimum des normes ISO. Les rectifieuses de précision possèdent généralement des systèmes permettant d'équilibrer le montage complet meule et flasque. Les machines de production modernes sont équipées de systèmes d'équilibrage automatiques, mais celles des ateliers d'outillage et les machines plus anciennes doivent encore être équilibrées manuellement pour garantir un bon fonctionnement de la meule. L'équilibrage peut être effectué sur un banc à cet effet, ou sur la machine en place. Les instructions du fabricant de la machine doivent être scrupuleusement respectées. Il existe de nombreuses méthodes d'équilibrage manuel de l'ensemble meule, en fonction du nombre de masselottes employées.

SYSTÈMES À DEUX MASSELOTES



- Monter la meule entre ses flasques
- Démontez les masselottes de la rainure annulaire du flasque (on peut également les placer en opposition diamétrale, de sorte qu'ils s'annulent l'un l'autre)
- Dresser soigneusement la périphérie de la roue
- Déposer l'ensemble meule complet (après avoir attendu un certain temps pour laisser le liquide de refroidissement s'évacuer), et le monter sur le mandrin d'équilibrage
- Placer l'ensemble sur l'appareil d'équilibrage, et le laisser tourner librement jusqu'à ce qu'il s'arrête de lui-même. Tracer une marque à la craie au sommet (point le plus léger).
- Remonter les masselottes de telle façon que leurs faces inférieures les plus éloignées du point le plus léger soient à l'horizontal. Voir l'illustration 1A
- Faire tourner l'ensemble de meule de façon à mettre une masselotte à 45 degrés de l'horizontale, et la relâcher. Observer dans quel sens tourne la meule. Si la masselotte se déplace vers le haut, en direction de la verticale, la ramener vers le bas en l'éloignant du point léger (Les masselottes doivent toujours être déplacées en sens inverse de la rotation) pour commencer l'équilibrage. Voir l'illustration 1B
- Continuer la vérification, en passant alternativement d'une masselotte à l'autre. Répéter l'opération jusqu'à ce que la meule reste immobile dans toutes les positions. Déplacer les poids d'au maximum 3 mm à la fois, en diminuant cette valeur à mesure que la meule tourne plus lentement. Voir l'illustration 1C
- Continuer jusqu'à ce que l'ensemble reste immobile dans toutes les positions. Bloquer les masselottes en place, et remonter l'ensemble sur l'axe de la machine
- Important : – s'assurer que les supports d'équilibrage (couteaux ou galets) du banc sont de niveau dans tous les sens. Veiller à trouver dès le départ le vrai point léger de la meule

CONSEILS D'UTILISATION

PROBLEMES D'ETAT DE SURFACE

Un grand nombre des problèmes rencontrés dans la rectification sont liés à des défauts d'état de surface. Le tableau suivant décrit certains problèmes courants dans ce domaine, et suggère quelques solutions permettant d'y remédier.

FACETTES REGULIEREMENT ESPACEES

Immédiatement après dressage

Cause	Vibrations de la machine
Solution	Vérifier l'usure des roulements de la machine

FACETTES REGULIEREMENT ESPACEES

Après un certain temps

Cause	Meule trop dure
Solution	Utiliser un grade plus tendre

STRIES

Cause	Meule déséquilibrée
Solution	Équilibrer la meule

FACETTES

Cause	Meule mal dressée
Solution	Dresser la meule

FACETTES IRREGULIERES

Cause	Meule mal fixée
Solution	Serrer le montage de la meule
Cause	Centres de la pièce desserrés
Solution	Régler les centres

SPIRES D'AVANCE

Cause	Techniques de dressage
Solution	Vérifier que le diamant est tranchant et bien fixé
Cause	Techniques de dressage
Solution	Vérifier le parallélisme du dresseur

FINITION TROP GROSSIERE

Cause	Granulométrie trop grossière
Solution	Effectuer un dressage fin, à faible vitesse transversale
Cause	Meule trop tendre
Solution	Réduire la vitesse de travail. Utiliser une meule plus dure
Cause	Présence de métal sur la meule
Solution	Dresser plus fréquemment. Utiliser une meule plus ouverte et plus tendre

CONSEILS DE SECURITE

SECURITE DANS LE STOCKAGE ET L'UTILISATION DES MEULES

Les normes de sécurité les plus rigoureuses sont respectées d'un bout à l'autre de la fabrication des meules Norton. Pour réduire encore le risque d'accidents, la loi impose certaines précautions de base dans le stockage et l'utilisation des meules.

RECEPTION

À réception, examiner soigneusement les meules en recherchant d'éventuelles traces de détérioration telles qu'écaillures, fissures ou défauts de couleur. Ne jamais utiliser de meules endommagées.

MANUTENTION

Une manutention négligente, infligeant des chocs aux meules, risque de les endommager, par exemple en cas de chute, de contact brutal avec un autre objet, ou si une palette de meules vient à tomber d'un chariot élévateur.

Les meules ayant subi un incident de ce genre doivent être soigneusement examinées à la recherche de détérioration, et être rejetées en cas de doute.

STOCKAGE

Les meules de petites dimensions, jusqu'à 80 mm de diamètre, boisseaux droits de type 06 peuvent être stockées dans des récipients, tiroirs et boîtes adaptés. Les meules cylindres de type 02, les meules de tronçonnage droites de type 06, les meules assiette de type 12 et de type 13 doivent normalement être empilées à plat, avec un matériau amortisseur entre elles. Les meules cylindriques et droites épaisses et de grade dur peuvent être stockées debout, de même que les meules normales. Les boisseaux droits, de grade tendre, et les meules à boisseau conique de tous types doivent être stockées base sur base et bord sur bord afin d'éviter l'écaillage des bords et la fissuration des flancs. Les meules fines comme les meules de tronçonnage et d'affûtage de scies doivent être stockées sur une surface plane en acier, ou autre matériau rigide similaire. La meilleure façon de stocker les autres meules est de les placer debout sur des étagères. Les étagères doivent offrir un support amorti et en deux points pour empêcher les meules de rouler.

CONDITIONS DE STOCKAGE

Pendant le stockage, les meules doivent être protégées des conditions suivantes :

- Humidité excessive, projections d'eau ou d'autres liquides
- Gel
- Toute température suffisamment basse pour provoquer une condensation sur les meules lors de leur passage du lieu de stockage à un endroit plus chaud

DURÉE DE VIE EN STOCK DES MEULES RÉSINOÏDES ET VITRIFIÉES

La surface extérieure de certaines meules à liant organique peut subir une oxydation lors de longues périodes de stockage. Ces types de meules ne doivent pas être stockés plus de trois ans, et un bon contrôle des stocks doit être exercé afin que les meules les plus anciennes soient utilisées en premier. À l'usage, une meule résinoïde vieille de trois ans aura une action considérablement plus tendre qu'une meule neuve (elle s'usera plus vite).

Le système de liant vitreux des meules vitrifiées est très inerte, et il ne peut en général être attaqué que par certains acides. Les basses températures peuvent provoquer une fissuration des meules vitrifiées, notamment si celles-ci sont exposées au gel après avoir été mouillées. Il convient de garder à l'esprit le fait que les risques de détérioration augmentent avec la durée du stockage. Pourvu que les meules vitrifiées soient bien stockées, soigneusement examinées et correctement montées, elles peuvent durer de nombreuses années.

SONNAGE DES MEULES

L'essai au son repose sur le fait qu'une meule fêlée amortit le son qu'elle émet normalement lorsqu'on la frappe légèrement. Ce test ne concerne que les meules à liant vitrifié.

Pour tester la meule, la tenir suspendue à un doigt passé dans son alésage, et la frapper légèrement avec un objet non métallique (le manche d'une lime convient parfaitement), de chaque côté, à environ 45 degrés de son axe vertical. La tourner ensuite de 45 degrés et répéter le test.

Une meule saine émet un son clair. Si le son émis est sourd, la meule est fêlée, et elle doit être mise au rebut. Effectuer le test dans des conditions permettant de bien entendre le son.

PRATIQUES DE SECURITE AU TRAVAIL

PROTECTION INDIVIDUELLE

Porter des lunettes de sécurité, des protections auditives, des gants de sécurité, des masques antipoussière et, si les conditions de meulage sont sévères, une protection faciale supplémentaire. Porter obligatoirement un tablier de cuir et des chaussures de sécurité.



Masque
respiratoire



Porter
des gants
de protection



Lunettes
de protection



Bouchons
d'oreille



Lire les
instructions



Ne pas utiliser
de meule
endommagée



A sec



Sous
arrosage

FORMATION DES OPÉRATEURS

Le personnel chargé des opérations de meulage doit être formé à l'utilisation de toutes les machines.

VITESSES

Lorsqu'elles sont neuves et à leur taille d'origine, les meules ne doivent jamais être utilisées à une vitesse supérieure à celle indiquée par leur marquage. Il est toutefois possible de travailler à une vitesse supérieure avec des meules usées, sous réserve que cette augmentation soit proportionnelle à la réduction du diamètre, et que la vitesse périphérique nominale (mentionnée sur la meule en mètres par seconde) ne soit pas dépassée. Dans les secteurs industriels de production massive, on rencontre aujourd'hui couramment des machines à vitesse périphérique constante. Elles sont équipées d'un dispositif électronique qui augmente automatiquement la vitesse de l'axe à mesure que le diamètre de la meule diminue avec l'usure. On évite ainsi les pertes de performances dues à la diminution du diamètre de la meule.

LIQUIDES DE REFROIDISSEMENT

Il arrive que les liquides de refroidissement réduisent la résistance des meules à liant résine. La concentration et l'alcalinité de ces liquides doit être régulièrement vérifiée. Une valeur de pH de 8 ne doit pas être dépassée. L'immersion prolongée d'une meule immobile dans un liquide de refroidissement peut être à l'origine d'un déséquilibre. Couper l'arrivée de liquide avant d'arrêter une meule humide, et laisser tourner celle-ci à vide jusqu'à ce que tout le liquide ait été éliminé par centrifugation.

SUPPORTS DE PIÈCE

Les supports de pièce doivent être réglés au plus près (l'interstice entre la meule et la pièce ne doit pas dépasser 3 mm), et ils doivent être maintenus en bon état.

DRESSAGE ET AVIVAGE

Le dressage des meules déformées lors d'un meulage manuel ne doit être confié qu'à une personne compétente.

Si un déséquilibre dû à un faux-rond d'usure ne peut pas être rectifié par dressage, la meule doit être déposée de la machine.

Les meules doivent être dressées régulièrement pour éviter l'encrassement.

MEULAGE LATÉRAL

Le meulage latéral ne doit être effectué qu'avec les meules prévues pour cet usage (boisseaux droits, etc.).

Le fait de meuler avec la face d'une meule destinée au meulage périphérique est source de danger, et peut conduire à une rupture de la meule. Il n'est toutefois pas interdit de le faire, de façon limitée, dans certaines applications de précision, par exemple le meulage d'épaulements et de formes. En revanche, dans ces travaux, l'opérateur contrôle la pression exercée, alors que dans le cas du meulage sur machines manuelles, la pression n'est pas contrôlée. On devra prendre d'extrêmes précautions pour éviter d'appliquer une pression excessive.

En règle générale, ne pas meuler latéralement avec une meule dont l'épaisseur est inférieure à 10 % de son diamètre.

MEULES DE TRONÇONNAGE ORGANIQUES

Les meules de tronçonnage non renforcées ne doivent jamais être utilisées :

- Sur une machine portable
- Sur une machine dans laquelle les pièces sont poussées à la main

Les meules de tronçonnage ne doivent être montées que sur les machines destinées à cet usage.

Avant utilisation, vérifier que la meule n'est pas voilée. Ne pas utiliser une meule voilée.

Lors du meulage, éviter les efforts de torsion et les pressions s'exerçant sur les côtés de la meule.

Les pièces doivent être en appui sur un support rigide, et, dans la mesure du possible, être fermement bloquées.

ARRÊT DES MEULES

Ne jamais arrêter une meule en exerçant une pression à sa périphérie ou sur ses faces.